
[0005]

(3) In a vacuumed chamber, liquid crystal is dropped inside a sealing agent provided on one glass substrate having an electrode and thereon the other glass substrate having an electrode is overlaid with an electrically insulating spacer formed of polyethylene bead, silica bead or the like posed therebetween. (See Fig. 2, hereinafter also referred to as "the vacuum, overlaying method".) (Japanese Patent Laying-open No. 63-179323)

[0006]

In methods (1) and (2), the time required to introduce liquid crystal depends on the screen size. As such, the methods are poor in mass productivity if they are employed to produce liquid crystal cells of large sizes. Furthermore, there exists an inlet for introducing liquid crystal. Accordingly, after liquid crystal is introduced, the inlet must be sealed for example by UV setting resin. Furthermore, air bubbles introduced through the sealed portion and the contamination of liquid crystal by a sealing member are also concerns. In method (3), in contrast, the time required to introduce liquid crystal hardly depends on the screen size. As such, the method is considered as promising as a method of fabricating a liquid crystal cell having a large size. Furthermore, there does not exist an inlet, which can eliminate a sealing process.

[0007]

Issue to be Addressed by the Invention

A method of introducing liquid crystal for a liquid crystal display device by such a method as method (3), however, has the following disadvantage: when one glass substrate is overlaid, liquid crystal is pressed and thus spread, and overflows the sealing agent and significantly impairs the adhesion between the sealing agent and the glass

substrate. As such, it is a production method that still has a large number of issues to be addressed for practical use. Accordingly, bring into practical use the method of introducing liquid crystal by overlaying a substrate essentially requires preventing liquid crystal from overflowing the sealing agent before the glass substrate with the sealing agent applied thereon and the other glass substrate are stuck together. One means to resolve this problem is proposed in Japanese Patent Laying-open No. 63-179323 by applying liquid crystal to be smaller than and geometrically similar to a sealing agent before dropping the liquid crystal. Adopting such means, however, is still not sufficient to allow the method to provide fabrication with sufficient reproducibility.

[0008]

Means for Solving the Problem

To address the above issue the present invention provides a method of fabricating a liquid crystal display device that drops liquid crystal inner then a sealing agent placed on one glass substrate, overlays the other glass substrate on one glass substrate and introduces liquid crystal into a liquid crystal cell, characterized in that one glass substrate with the sealing agent applied thereon is held on a holding platform in an overlaying apparatus and a cooling portion provided on the holding platform cools a surface of the glass substrate in a vicinity of a portion inner than the sealing agent to a temperature allowing the liquid crystal to have a viscosity of 100 cP or higher to allow the liquid crystal that are pressed and thus spread to be reduced in flowability and thus prevented from overflowing the sealing agent, while the two glass substrates are stuck together.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-239694
 (43)Date of publication of application : 11.09.1998

(51)Int.Cl.

G02F 1/1339

(21)Application number : 09-038808

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 24.02.1997

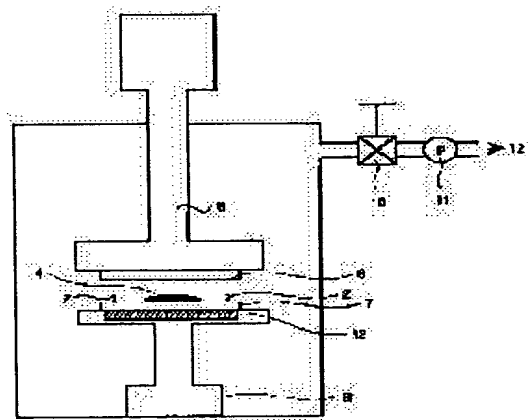
(72)Inventor : ARAYA KOTARO
IWASAKI KISHIRO

(54) PRODUCTION OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent liquid crystal from protruding from a sealant with respect to the production for liquid crystal display device which drops the liquid crystal to the inside of the sealant formed on one glass substrate and puts the other glass substrate on this glass substrate to charge the liquid crystal into a liquid crystal cell.

SOLUTION: One glass substrate 7 to which a sealant 2 is applied is held on a fixing base 9 in a superposing device, and the glass substrate surface in the vicinity of the inside of the sealant 2 is cooled to not more than the temperature, where the viscosity of liquid crystal 4 exceeds 100cP, by a cooling part 12 provided on the fixing base 9, and the glass substrate surface on the inside of the sealant 2 to reduce the fluidity of spread liquid crystal 4.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-239694

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月11日

(51) Int.Cl.⁸

G 0 2 F 1/1339

識別記号

5 0 5

F I

G 0 2 F 1/1339

5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-38808

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月24日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 荒谷 康太郎

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 岩崎 紀四郎

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

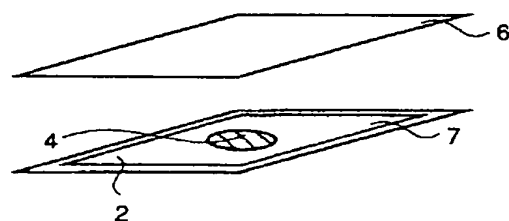
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 一方のガラス基板に形成されたシール剤の内側に液晶を滴下し、もう一方のガラス基板を重ね合わせて液晶セル内に液晶を注入する液晶表示装置の製造方法で、液晶がシール剤を越えることを防止する。

【解決手段】 シール剤2の塗布された一方のガラス基板6を重ね合わせ装置内の固定台9に保持し、固定台9上に設けられた冷却部位12によりシール剤2の内側近くのガラス基板面を液晶4の粘度が100cP以上になる温度以下に冷却し、シール剤2の内側のガラス基板面を冷却し、押し広がった液晶の流動性を減少させる。

図 2



【特許請求の範囲】

【請求項1】2枚のガラス基板を有し、この2枚のガラス基板の一方のガラス基板上の周辺部分に塗布されたシール剤の内側に液晶を滴下し、他方のガラス基板を重ね合わせて液晶セル内に液晶を注入する液晶表示装置の製造方法において、上記シール剤の塗布されたガラス基板を重ね合わせ装置内の固定台に保持し、上記固定台上に設けられた冷却部位により、上記シール剤の内側近くのガラス基板面を、上記液晶の粘度が100cP以上になる温度以下に冷却しながら上記2枚のガラス基板を重ね合わせることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶表示装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、二枚の電極付きガラス基板の間隙に液晶層を設け、電気光学効果により、文字、数字、図、絵などを表示する装置として、既に知られている。このような液晶表示装置の液晶注入方法には下記に示すいくつかの方法が知られている。

【0003】(1)二枚の電極付きガラス基板をシール剤で貼り合わせ、そのシール剤の一部を解放して液晶注入口を設けた液晶セルと液晶を入れた液晶皿を真空可能な容器に入れ、この容器を真空にした後、液晶注入口を液晶に浸し、排気系の容器を大気圧に戻して液晶セル内外の圧力差を利用して液晶を注入する方法(図1参照、以下、真空注入法という)。最も一般的に用いられている方法であるが、液晶皿を使用するため、必要以上の液晶を使用しなければならない。

【0004】(2)二枚の電極付きガラス基板をシール剤で貼り合わせ、そのシール剤の複数ヶ所を解放して1ヶ所の液晶注入口と1ヶ所以上の排気口を設け、注入口に液晶注入コネクタを接続して液晶を供給する方法(特開平7-281200号公報)。液晶を無駄なく使用できる方法で、且つ真空容器を必要としない。

【0005】(3)真空容器中で、一方の電極付きガラス基板上に形成されたシール剤の内側に液晶を滴下し、その上にポリエチレンビーズ、シリカビーズ等の電気絶縁性のスペーサを介して、もう一枚の電極付きガラス基板を重ね合わせる方法(図2参照、以下、真空重ね合わせ法という)(特開昭63-179323号公報)。

【0006】これらの注入方法のうち、(1)と(2)の注入方法では、液晶注入に要する時間が画面サイズに依存するため、大型サイズの液晶セルになると量産性に欠ける問題点を有している。また、液晶注入口が存在するため、液晶注入後に注入口部分を紫外線硬化樹脂などによって封止処理する工程が必要であり、また、封止部分からの気泡混入や封止材による液晶の汚染が問題となっている。これに対して、(3)注入方法では、液晶注入に要

する時間が画面サイズにほとんど依存しないため、大型サイズの液晶セルの製造方法として有望であると考えられている。また、注入口がないため、封止処理が不要である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、(3)のような真空重ね合わせ法による液晶表示装置の液晶注入方法には、次のような欠点がある。すなわち、一方のガラス基板を重ね合わせたときに、液晶が押し広がりシール剤の外側に溢れだし、シール剤とガラス基板の接着性を著しく低下させるため、実用化に際しては未だ課題が多い生産方法となっている。このように、重ね合わせによる液晶注入方法の実用化に当たっては、シール剤が形成されたガラス基板ともう一方のガラス基板とを貼り合わす前に、液晶がシール剤を飛び越えて溢れないことが必須条件である。この問題点を解決する一手段として、液晶を滴下する際に、シール剤と小形相似状なるように液晶を塗布すること等が提案されている(特開昭63-179323号公報)。ただし、これらの手段を採用しても、未だ再現性良く製造することが難しい液晶注入方法となっている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明は、一方のガラス基板に形成されたシール剤の内側に液晶を滴下し、もう一方のガラス基板を重ね合わせて液晶セル内に液晶を注入する液晶表示装置の製造方法で、上記シール剤の塗布されたガラス基板を重ね合わせ装置内の固定台に保持し、固定台上に設けられた冷却部位により上記シール剤の内側近くのガラス基板面を液晶の粘度が100cP以上になる温度以下に冷却することにより、押し広がった液晶の流動性を減少させ、液晶がシール剤を越えることを防止して二枚のガラス基板を重ね合わせることを特徴とする。

【0009】液晶の粘性は室温付近で、数十cP(センチポアズ)であるが、0℃以下になるとその粘性は著しく増加し、その流動性が減少し、ガラス転移点以下になると流動性が消失する。例えば、標準的な液晶材料であるZLI1132の粘度は、20℃では28cP、0℃では110cP、マイナス20℃では820cP、マイナス30℃では3,870cPである。本発明で、重ね合わせ時のガラス基板の冷却温度は特に限定されないが、液晶がシール剤を越えるのを防止するためには、液晶材料の粘度が100cP以上になる温度以下に設定されていることが必要である。例えば、このZLI1132では0℃以下に設定されていれば良い。

【0010】ガラス基板の冷却方法としては、真空引き可能な重ね合わせ装置内に設けられているガラス基板を固定する台上に、図3のように冷却部位を設ける方法が最も簡便である。また、ガラス基板への結露を防止するために、重ね合わせ装置内の真空にしたあとに冷却を開

始し始めるのが好ましい。

【0011】冷却部位中の冷却部分の形状は、図4のようにシール剤と相似である長方形の形状が適している。液晶を滴下するガラス基板の中央部分は液晶が押し広がるように冷却部分から断熱されていることが好ましい。液晶の高さがシール剤の厚さより余り大きくない方がガラス基板同士の貼り合わせに有効であることを考慮すると、シール剤に余り接近しないことを条件に、長方形形状で冷却部分の内側の面積が大きい方が好ましい。図5には長方形の冷却部分を有する冷却部位上にシール剤が形成されたガラス基板を保持したときに、冷却されるガラス部分を図示した。

【0012】冷却部分の冷却方法としては、既存の方法である不凍液を循環させて冷却する方法が最も簡便であり、温度制御も容易である。また、冷却した窒素ガス等を循環させる方法も可能である。

【0013】液晶の滴下方法については、冷却部分の内側に滴下すれば良く、その形状や滴下点の数量などは特に限定されない。ただし、冷却効果を高めるために、予め、液晶を10℃程度に冷却しておくことが好ましい。

【0014】本発明によれば、真空滴下法による液晶注入法で、液晶がシール剤を越えて溢れるのを再現性良く防止することができる。さらに、従来から言われているように、注入時間が画面サイズに余り影響されないの、大型サイズの液晶表示装置の製造方法で有効な液晶注入方法となる。また、液晶注入口が存在しないので、真空注入法で見られる液晶セル内の汚染や気泡の発生を回避できる。

【0015】

【発明の実施の形態】液晶セルの作製には、270mm（長片側）×200mm（短片側）で、厚みが1.1mmで表面を研磨した透明なガラス基板を用いた。一方のガラス基板Aの上に信号電極、画素電極などを形成し、更にその最表面の配向膜を形成した。本実施例では配向膜としてポリイミドを採用し、印刷機で塗布し焼成（250℃/30分）後の膜厚を0.1μm程度とした。その後、配向膜の表面を液晶を配向させるための配向処理を施した。配向処理はラビング機（FS-55R型 フジオカ製）を使用し、ラビングロール（直径75φ×長さ600mm）にレーヨン製、バフ布を用い、条件は回転数1300rpmで行った。もう一方のガラス基板Bには共通電極を形成し、ストライプ状の赤、青、緑の3色のカラーフィルタとブラックマトリックスを設けた。カラーフィルタの上にはガラス基板A上の配向膜と同様のポリイミドを塗布し、同条件でラビング処理を行った。

【0016】一方のガラス基板Aの上に、外径8μmのスペーサービーズ（積水化学製）が適量混入されたシール剤（紫外線硬化型樹脂接着剤）を、シールマスクを用い

てガラス基板A上に印刷した。この液晶セルの表示部は対角で約10インチサイズ（200mm×150mm）であり、この領域より僅かに大きい形状でのシール剤が塗布されている。

【0017】このシール剤の塗布されたガラス基板Aを真空容器内に入れ、図4に示したような長方形（短辺；130mm、長片；180mm）の冷却部分を有する固定上の冷却部位に保持し、この基板の中央部分に245mgの液晶を滴下した。液晶滴下後、真空引きを行い、0.1 Torr まで減圧し液晶中に溶存している空気を除去したあと、ガラス基板のシール剤の内側をマイナス10℃に冷却した。この下部ガラス基板Aの上方からもう一方の上部ガラス基板Bを平行に重ね合わせた。この時、液晶は押し広げられてゆくが、液晶は下部ガラス基板Aの冷却部分で流動が阻害され、シール剤の外側にはみ出ることにはなかった。最後に、プレスを用いて2枚の基板を加圧しつつ、紫外線を照射してシール剤を硬化した。液晶セル内は球形のポリマビーズで挟持され、液晶封入状態でギャップは8.0μmであった。

【0018】この真空容器内で、二枚のガラス基板の重ね合わせを30回繰り返す、いずれでも再現性良く液晶を短時間に注入することができた。また、いずれの液晶セルでも気泡の発生およびシール剤のはく離は観測されなかった。

【0019】

【発明の効果】本発明の液晶表示装置の製造方法を用いれば、重ね合わせによる液晶注入法で、液晶がシール剤を越えて溢れるのを防止することができ、生産管理も容易で再現性に優れた手段となる。また、注入口が存在しないため液晶セル内の汚染や気泡の混入も防止できる。さらに、従来から言われているように、大型サイズの液晶表示装置の製造方法で、液晶を注入する時間を大幅に短縮できる液晶注入方法となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の液晶表示装置の液晶注入方法の説明図。

【図2】本発明の液晶注入方法の説明図。

【図3】本発明の液晶注入方法の説明図。

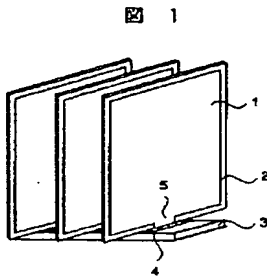
【図4】本発明に係る固定台中の冷却部位を上部から見た場合の説明図。

【図5】本発明に係る固定台上のガラス基板の冷却部分の説明図。

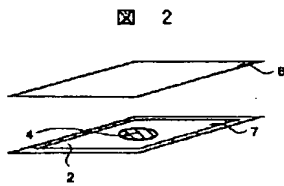
【符号の説明】

1…液晶セル、2…シール剤、3…液晶皿、4…液晶、5…液晶注入口、6…上部ガラス基板、7…下部ガラス基板、8…下部基板固定台、9…上部基板固定台、10…圧力調整弁、11…真空ポンプ、12…冷却部位、13…断熱部分、14…冷却部分。

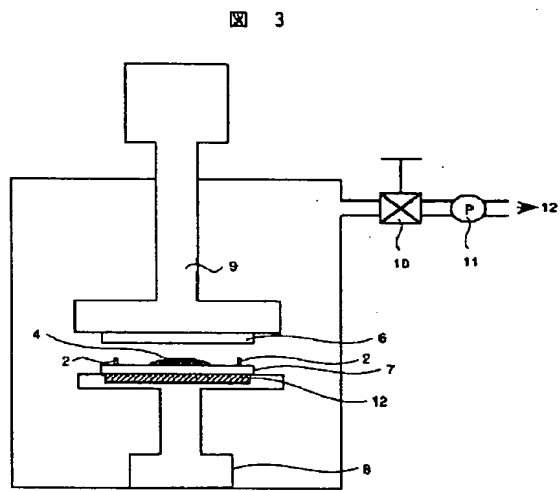
【図1】



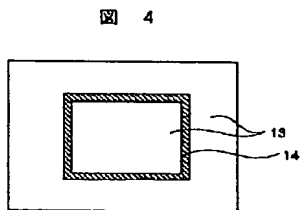
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

